（参考資料）

新たな農業機械化政策に係る分科会での議論（委員からのご意見）

１．総論

項目	委員からのご意見
農業の機械化の必要性	○　自動化・ロボット化は、高齢者の軽労化を目的にはじめた部分があったと思うが、例えばアシストスーツの活用に関心を示すのは若者がほとんど。機械やロボットの導入により、若者が農業に取り組みやすくするといった観点も必要ではないか。 ○　野菜生産については、国内の需要はまだ１～２割伸びる余地があると考えており、また、外食も国産指向が強くなってきている。国内生産の最大のリスクである天候変化にICT等を活用して対応するとともに、生産人口の減少に対応した機械化の推進は重要。 ○　大規模化や先端技術の活用といった視点が農業機械開発の中心に置かれているかもしれないが、現在就農している者が辞めないための機械化という視点も必要ではないか。 ○　農業機械の導入によりどのような経営上のメリットがあるかという視点で農業者に取材すると、ほとんどは中古農機を買うか、新品を購入する際にはその限界能力に見合った規模に拡大を図ろうとしている。本分科会でも、機械化によってどのように担い手の経営能力を高めるか、というところまで議論ができることを期待。
機械化の目的	○　他産業と同じく農業でも、「顧客に約束したものを、約束した品質・量で、納期に届ける」という出荷起点で考えれば、そのプロセスを管理するための機械・ロボット・ＩＴという本来の目的も明確になるのではないか。 ○　機械化の目的としては、消費者・実需者への安定供給や、今後の野菜の消費拡大に対応するための多収・高品質化等が考えられるのではないか。 ○　農業の未来を考えた際、機械導入により雇用を減らすのではなく、地域の農業を支える女性をサポートして効率性向上・経営拡大を図るといった観点や、継続的な経営を支えるための安定生産を実現するという観点から機械化を検討すべきではないか。その際、農業女子プロジェクトのニーズを把握することも有効ではないか。 ○　本分科会の議論は、農業機械をどのように開発していくかというよりも、日本農業をどう変えていくかというフェーズに入っていると感じている。ウォークマンは「音楽を外で聴く」ことを目的に開発され社会を変革したように、農業機械の開発に当たってもどのような農業を目指すのかという姿（含セーフティネット）を明確化すれば、それに向けた技術開発は進むのではないか。
機械化の推進に当たっての留意点	○　果菜類の栽培について、パートも高齢化し、現在ロボット化で優先度が高いのは収穫物運搬台車の自動化。今後も労働力が減少することが見込まれる中で、栽培そのものに加え、パートが行う支援的な作業についても考慮する必要。 ○　農業の大規模化が進展しているというが、圃場の集積が進んでいるのか分散しているのかによって、機械システムの設計が大きく変わる。現在、我が国の農地がどの程度集約しているのか（もしくは分散しているのか）が評価できるデータがあれば、より深い機械システム設計ができるのではないか。 ○　重労働・単純労働の機械化は重要だが、農家は必ずしも完全自動化を求めているわけではなく、ナビゲーションはしてもらっても最後の判断は自ら行うことを求めている。機械開発を行う上では、どこまで機械化・自動化すべきかをしっかり意識して行う必要。 ○　製造業では、ものを作る際には、いつ・どれだけ必要かに応じて、少数であれば熟練工が作るし、大量生産ではラインを組み、その中間ロットではセル生産で使い分けする。また、工程全体の最適化を図るシステムインテグレーターが介在する場合もある。農業では、遙かに多くの要素を含むため難しい面があるものの、こうした製造業の取組を応用できる部分もある。

２．農業機械の開発・改良・普及

項目	委員からのご意見
品種・栽培体系技術の研究開発との一体的な取組の充実	○　農業機械の研究開発のあり方の検討に当たっての切り口としては、 ①　高齢者が安全に作業できるとか、技能を有さない若者が簡単に高精度な作業ができるなど、何の実現を目指す機械を開発するのか ②　耐久性や導入コスト、効率性など機械に求められる機能のバランスをどのように取るか ③　民間企業や国、農研機構、大学など、研究開発の役割分担をどのようにしていくか ④　ニーズとシーズのマッチングをいかに効率的に進めるか といったものがあるのではないか。 ○　開発された農業機械の導入によりどのようなビジネスモデルが描けるのか仮説を作り、それに基づく研究開発・実証を進めることが重要。 その際、以下の点に留意する必要がある。 ①　どのような農業者・農業法人（面積・品目・露地・ハウスなど）を対象とするのかを類型化して考えること。 ②　機械導入によるコスト削減効果を想定する際に、作物ロスの削減だけでなく、流通・加工時のロスの削減も含めた、総コストの削減を考えて想定するべき。

	さらに、農業経営上のコストに留まらずに既存の補助金等で負担している社会的コストの削減効果も提示すること。 ③　フードチェーン全体で求められる農業の機械化の役割を明確にすること。具体的には、最終消費者が求めている商品が何かを意識した上で、流通・加工段階でどのような荷姿・品種・規格の農産物が望まれているかを把握し、それに合わせた農業の機械化を推進すること。 ④　農業者が試作機等を用いた実証に取り組みやすい仕組みづくり。 ⑤　車両事故や盗難等に備えた保険制度の整備や、関連法令の規制のあり方等、機械開発以外の仕組みについての検討。 ○　本分科会での議論を聞いていて、「こんな機械を作ってくれ」というだけでなく、機械に合わせた栽培方法を採用するなど、農業者側も柔軟な対応が必要ということが理解できた。
担い手の開発ニーズを効率的に吸い上げる仕組みの構築	○　今後の担い手となる若者の多くは世界市場を見据えている。そうした若者を支えられるよう、農業機械についても開発当初から世界標準を目指し、ガラパゴス化しないようにすべきではないか。 ○　ニーズとシーズのマッチングの精度を高めるためには、過去の緊プロ開発機の普及状況について、目標の達成率や結果に対する分析を整理し、過去に学ぶべきではないか。また、次の課題に迅速に取り組めるよう、普及が見込めないものについてはプロジェクトを途中で止めるなどの選択肢が必要ではないか。 ○　長年機械作業をしている自分はシンプル農機でも十分使えるが、女性や若者はＩＴ農機を使わないと高精度かつ安全に作業できない。技能がない者でも作業ができるという観点から、農業機械分野でのＩＴ活用について国やメーカーに力を発揮してもらいたい。 ○　開発された農業機械の導入に対し、リース導入への支援等があると進みやすいと思うが、そもそもどのような機械が開発されているのかといった情報が届いていない。農業者への効果的な情報発信が必要ではないか。
地域レベルでの機械開発を促進する取組の検討	○　緊プロ事業の開発機について、普及台数は大事だが目標として掲げてその数字にとらわれると、市場規模の小さい地域のニーズは埋もれてしまう。そうなると緊プロ事業の趣旨と合わなくなってしまうのではないか。 ○　これまでも様々な研究プロジェクトで作って終わりになってしまった機械も多い。機械メーカーと農業者との間を取り持つコーディネーターが重要。機器として共通のベースになるものは共通化し、それを大手企業が販売し、それに取り付ける地域性のある作業機を地域の中小企業がカスタマイズするなど、マーケットサイズに応じたメーカーの関わりをコーディネートする。国はそうした取組の初期投資と、事業終了後、国からの予算支援が無くとも、ビジネスとして回っていく仕組みを準備する必要。 ○　普及指導員のうち革新支援専門員は、試験研究と現場のコーディネートをこれまでも行っており、農業機械のニーズ・シーズのマッチングや中小メーカーとのコーディネートも担えるのではないか。その際、革新支援専門員の活動費を支援することで取組が促進されるのではないか。 ○　地域農業や品目毎の課題がまずあって、そこにソリューションを提供する企業を公的に支援するという仕組みを示す際、それぞれのプレーヤーが備えるべき能力や機能、責任の明確化とマネージできる仕組みが必要。また、大手と中小が組んだだけではイノベーションは起こらないので、課題解決に向けた技術革新が起こる仕組みをビルトインすべき。 ○　国で開発を進めていたものを地域でとなると、品目で横断的に解決する課題もあり、逆に非効率になる可能性もあるので、品目ごとに横串で開発を進めるという観点も必要。また、海外の農業機械の最新の開発状況も取り入れていけば、国際展開を通じたコストダウンにもつながっていくのではないか。 ○　この分科会での議論を含め、農業機械の開発に関するこれまでの成功・失敗事例やノウハウについて、都道府県としっかり情報共有すべき。また、関係者が所有している技術シーズを含め、そうした情報がデータベース化されていれば有益ではないか。 ○　ある品目でうまくいかなかった農業機械の情報も、他品目では活用できる可能性があるなど、広い視点で俯瞰するためにも、これまでの取組のデータベース化は重要。 ○　研究開発を進める仕組みを構築することも必要だが、各地で工夫して進めている取組事例を共有・比較・改良していくためにも、情報共有は重要。 ○　これまでの成功・失敗事例も、今後多様な農業が展開されプレーヤーが増えると判断基準も変わってくる。コーディネーターの引き出しを揃えるためにも、情報共有・データベース化は重要。
先端的、基盤的な技術の開発・導入のための異分野研究との連携促進	○　農業機械の電動化や無線充電等が進めば、農業のやり方が根本から変わると思うが、現在は規制により無線充電が低出力に抑えられている。機械化・ロボット化を検討するに当たっては、そうした周辺の規制のあり方についても検討すべきではないか。
多様な研究シーズについて、掘り起こしや開発に繋げていく取組の充実	○　大産地と中間産地では求められる機械開発が違う。この観点から、どの地域で労働力が不足するのかを可視化し、それに応じた機械開発を行うべきではないか。 ○　湿田では、田植機が埋もれて動かなくなることが往々にしてある。こうした日本の農業条件に対応した機械開発が必要ではないか。 ○　新たなニーズやシーズを発掘する観点からは、農業版のロボコンのような仕掛けも考えられるのではないか。 ○　生研センターがニーズやシーズの掘り起こしをやっているとのことだが、会議に出席するのは現在機械を使っている稲作の生産者が多く、機械化されていない園芸分野の生産者の声が収集できていなかったのではないか。そのため、稲作以外の研究者や学会との交流が必要ではないか。 ○　加工業者や流通業者など野菜の川下のニーズを把握するのであれば、野菜需給協議会や野菜ビジネス協議会など、実需者の集まりに問いかけることが効果的ではないか。

３．農業機械に係るコスト低減

項目	委員からのご意見
海外展開の促進による国内供給コストの低減	○　農業機械メーカーは、OEMや作業機との連結部分の規格化など、本来競争するところと標準化を進めるところを分けて取り組んでいるが、生産に取り組み始めた後で国際規格を当てはめられると対応が困難となり、また、結果として我が国農業者に不利益を生じさせることになる。農業機械メーカーと農林水産省、経済産業省、生研センターが一体となって国際標準をリードしていくべき。 ○　国際標準化の競争に負けると、国内メーカーの空洞化が進み、結果的に農業者のニーズに対応できる国内基盤がなくなることになるので、敏感に対応すべき。 ○　農業機械メーカーが現在も海外展開しているが、例えば中山間地向け農業機械はASEANに展開を図るなどすればさらに製造コストも下がっていくのではないか。また、中小メーカーの海外展開を支援する仕組みが必要ではないか。 ○　GLOBALG.A.P.では法令遵守（コンプライアンス）が求められるが、新たな排ガス規制への対応では、ユーザーが法令に基づく尿素の設置を求められる。これまでの実態として、農業者は軽油やガソリンも保管しているが、この際、尿素の管理も含めた地域全体の供給ステーションの整備など、国の施策として指導を徹底するとともに、コストが増嵩することがないよう支援を行うべき。
電動化など新たな技術要素の導入の検討	○　農業機械メーカーのコスト低減努力に共感。現在、ロボット業界では、以下のようなコスト低減の取組を検討しており、農業機械分野も含め様々な機械産業にも波及させていきたい。 ①　電動化（レイアウトの変更等で様々なことが可能に） ②　電動化に伴うクリーン化（排ガスが出ないことからクリーンルームなど新たな市場を創出） ③　同じく電動化に伴うソフトウェア化（メカニカルな仕組みを革新、新たなソフトウェアメーカー等の参画促進） ④　材料の革新（伝達機構をプラスチック化して潤滑レスにする等） ⑤　配線レス化（無線化して配線部分のコスト低減） ○　農業機械のコストを抑制することには、材料費の高騰や環境対応や安全装置の導入などのコストアップ要因もあり、農業機械メーカーの開発・製造・流通利用の各段階での努力に加えて、関係者と一緒に以下のような観点からコスト低減を図りたい。 ①　栽培方法の標準化など ②　JIS化、ISO化などの国際規格化による標準化など ③　尿素などの供給ステーションを含むインフラ整備など ④　農機の無人化、ロボット化の推進など ○　これまでの機械開発のＶ字モデルをさらに上位から設計する必要。例えば、機器の排ガス規制がコスト高の要因であるならば、より上位の設計として機器の電動化により排ガス規制対応は不要となる。また、自動車は人を運ぶのが仕事だが、トラクターは人が乗る必要はないのでより小型化できるなど、これまでにない低コストな農業機械も考えられるのではないか。 ○　農業用ロボットによって様々なことが自動化できるが、例えばトルクの問題で電動では30センチメートル掘ることは難しい。全てをロボット化するのではなく、パワーが求められる作業は機械で、施設園芸などでの作業はロボットで、など機械とロボットの役割分担を考えた方がいいのではないか。 ○　栽培方式を統一することで機械コストが抑制されることは理解できるものの、例えば加工用キャベツでも斜めに刃が入ることがないようにするなど、地域ごとにブランドや品種にこだわりがあることを踏まえるべき。
担い手が求める機能に対応した農機の開発・改良と効率的な利用形態の推進	○　農業機械コストの評価は、単純に「購入価格」「利用面積」「稼働年数・メンテナンス費用」だけではなく、効率性を最優先するなど、農業者がどのような生産を行いたいかにもよって評価は異なる。このため、評価軸に「機械能力」といった要素を含めて議論してみてはどうか。 ○　「この機械を導入には初期投資は必要だが、５年でペイする」と説明しても現場はなかなか受け入れてくれない。導入に係る一時的なコストを軽減するため、リースや共同利用といった導入形態への支援策も一緒に検討すべき。
部品の削減・共通化の一層の促進	○　今後さらなる大規模化・農地集積が見込まれる中で、機械化は避けて通れない課題であり、農業機械のコスト削減は重要。そのためにも、古い機械でも引き続き使えるようなジョイント部分の工夫や共同利用、産地間でのリレー活用などを検討すべきではないか。

４．農作業安全の推進

項目	委員からのご意見
農作業事故を効果的、体系的に収集する仕組みの構築	○　農作業事故を管理（control）するのであれば、PDCAサイクルをもって改善を図ることが重要だが、そのための情報収集さえできていないという現状は問題ではないか。成熟度モデルでいえば、政府、メーカー、農業者それぞれが現在どのステージにいて、どこを目指していくのかを明らかにすべき。

	○　メーカーとしても事故に関する情報を鋭意収集しているが、農業者はあまり事故に関することを明らかにしたがらないため、限界がある。情報が得られればメーカーとしても真摯に対応するので情報を寄せて頂きたい。また、航空機事故のような事故調査委員会のような仕組みができないか。 ○　労働安全衛生法が適用されず安全衛生管理者等がいない農業者については、情報管理を行っている者には労災保険の掛金を割り引くなどのインセンティブがないと、事故情報も集まらないのではないか。 ○　農業者が事故を起こした際、まずは「自分が未熟だから」と考えてしまい、他者に事故のことを話すことを恥ずかしいと感じてしまう。そのような農業者の意識を変えないと、情報収集は難しいのではないか。 ○　安全対策はゼロか100かではなく、重要なことはPDCAサイクルを回しながら徐々に改善を図っていくというステップを踏むことであり、そのような取組を行っている農業者を積極的に評価する仕組みが必要ではないか。
専門家を交えた事故分析体制の構築、分析情報の発信の充実	○　歩行用トラクターや刈払機など、そもそも農業機械は原理的に危ないということをまずは認識すべきではないか。その上で、究極的には無人化ということになるかもしれないが、どうすれば農業機械の本質安全を確保できるかを考えるべきではないか。 ○　安全対策を行うとコストが上がるため農業者が嫌がるというが、他産業の例を見ても、安全対策によって必ずしも機械に係るコストが上がる訳ではない。 ○　機械の操作中の事故が多いと言われるが、現在の機械が安全対策を全く講じていない訳ではなく、昔と比べれば安全性は高まっているものの、農業者の高齢化により機械の安全対策の効果が弱まっているのではないか。 ○　農作業死亡事故で農業機械に係るもののほとんどは、高齢者の操作ミスによる横転が原因。例えば、機械に設置したセンサーが自動で姿勢を感知し、危険な状態になる前に停まるなど、機械側の対策によって多くの事故が未然に防げるのではないか。
企業における安全設計を一層促進する方策の検討	○　管理者による安全指導は重要だが、多くの農業生産法人では、やらなければいけないと分かっていてもなかなか取り組めない。自分の首を絞めるようだが、ヘルメットの着用など安全対策を義務化するくらい外堀を埋めないと、取組は進まないのではないか。 ○　ハローワークから従業員を紹介してもらっているが、刈払機など危険な機械の扱いを知らないことが多い。例えば、農業技術検定を通じて機械の安全な操作法を学ぶなど、様々な資格・免許等に安全対策を盛り込んでもらえると事業主としてはありがたい。 ○　現場では、道交法上問題と思われる幅が広い作業機を付けたままでトラクターが走行している。また、けん引車についても、地域のメーカーが安全に係る法令を考慮せずに作っているようなものも見受けられる。法令の規定を知る機会がなかったことも原因と考えられることから、そうした法令違反を啓発することも必要ではないか。 ○　法人経営には労働安全衛生法等の法令遵守を訴求するとともに、家族経営や高齢の農業者には心情に訴えかけるなど、ターゲットを絞った啓発を行うことが効果的ではないか。 ○　使い古された中古農機は、ブレーキなどについて調整をしないと危ないものが多いが、農業機械には車検制度がない。こうした中で、中古農機の安全性をどのように確保すべきかを考える必要。
安全意識を高め、安全利用の促進を図る取組の充実	○　現場を見ると、多くの農業者で５Ｓ（整理、整頓、清掃、清潔、しつけ）ができていない。このような状況では機械の安全性を高めたとしても意味がなく、５Ｓの徹底も農作業安全の一つの方策ではないか。 ○　子どもの頃からトラクターに乗っていたことが就農を決めた理由という者も多いが、圃場の中は運転免許がいらないからといって子どもに運転させるのは危険な行為であり、禁止するくらいの措置が必要ではないか。 ○　取引先の農業者にGLOBALG.A.P.の取組を薦めても、なかなか現場では受け入れてもらえない。全ての農業者を対象とすると焦点がぼけるので、まずは意識の高い担い手にピンポイントに働きかけ、「農業界でもできるんだ」というムーブメントを起こすことが効果的ではないか。 ○　農業は事故が多いというが、他産業では農業ほど高齢化が進んでおらず、そのことが大きな要因ではないか。農作業安全を徹底する際には、何のための安全かという大前提を踏まえ、若者と高齢者を分けて考える必要があり、運転免許の高齢者講習のように、場合によっては免許を取り上げるなどの対策が必要ではないか。 ○　多くの農業者は、安全の必要性を軽視して危険な機械も横着に扱っているのではないか。また、これまでは普及指導員も生産性・効率性向上に係る技術については熱心に農業者に指導してきたが、安全対策については緩かったのではないか。皆の気持ちを安全に向かわせるためには、教育は非常に重要。 ○　就農してから今まで、一度も「ヘルメットを着用せよ」などと言われたことがない。機械の取扱説明書にも、どのようなことをしてはいけないかなど、具体的なことは書かれていない。農機メーカーや普及指導員等は、草の根的な指導を徹底すべきではないか。 ○　安全対策に係る評価・資格制度を設けたとしても、家族経営の高齢農業者は着いてこられない。高齢者に安全対策を周知するためには、非効率的に見えてもローラー作戦で草の根的に働きかけることの方がかえって効果的ではないか。
危険箇所の改善など安全に作業できる生産環境の整備	○　農作業死亡事故で農業機械に係るもののほとんどは、高齢者の操作ミスによる横転が原因。例えば、機械に設置したセンサーが自動で姿勢を感知し、危険な状態になる前に停まるなど、機械側の対策によって多くの事故が未然に防げるのではないか。 ○　現場を見ると、多くの農業者で５Ｓ（整理、整頓、清掃、清潔、しつけ）ができていない。このような状況では機械の安全性を高めたとしても意味がなく、５Ｓの徹底も農作業安全の一つの方策ではないか。